

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-009413

(43)Date of publication of application : 12.01.1990

---

(51)Int.Cl. B01D 53/32

B01D 53/26

---

(21)Application number : 63-162832 (71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC  
CORP

(22)Date of filing : 29.06.1988 (72)Inventor : NAGAO EIICHI  
YAMAUCHI SHIRO  
KAWABATA TAKASHI

---

## (54) PRODUCTION OF WATER REMOVING EQUIPMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve efficiency of dehumidification by joining surfaces of a proton-conductive solid with porous electrodes after these surfaces are pretreated with dry etching.

CONSTITUTION: A cation exchange film having perfluorosulfon groups, e.g., is used as a proton-conductive solid. Its surfaces are treated with sputter etching and then joined with porous electrodes such as porous platinum films. A series of reactions such as decomposition, emission and removal of moisture in a vessel 1 occur at both interfaces between the conductive solid 5 and the porous electrodes 4, 6. The adhesion degrees of these interfaces are improved by the

dry etching treatment, so that the interfacial conditions are stabilized and the resistances through these interfaces are lowered. Therefore, a current due to a DC voltage applied between both electrodes increases and the aforementioned reactions are made active, resulting in an increase of dehumidification efficiency.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-9413

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>  
B 01 D 53/32  
53/26

識別記号 庁内整理番号  
Z 8014-4D  
8014-4D

⑭ 公開 平成2年(1990)1月12日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 水分除去器の製造方法

⑯ 特 願 昭63-162832

⑰ 出 願 昭63(1988)6月29日

⑱ 発 明 者 永 尾 栄 一 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社  
伊丹製作所内

⑲ 発 明 者 山 内 四 郎 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社  
伊丹製作所内

⑳ 発 明 者 川 畑 高 志 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社  
伊丹製作所内

㉑ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

㉒ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

水分除去器の製造方法

2. 特許請求の範囲

プロトン導電性固体と、このプロトン導電性固体の両面に接合された多孔性電極とからなり、上記両電極間に直流電圧を印加することにより、上記一方の電極側から他方の電極側へ向けて水分を除去する水分除去器の製造方法において、

上記プロトン導電性固体の表面をドライエツティングにより前処理した後上記多孔性電極に接合することを特徴とする水分除去器の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

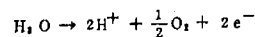
この発明はプロトン導電性固体を使用した水分除去器の、特にその水分除去効率を向上させる製造方法の改善に関する。

(従来の技術)

第1図は例えば特開昭62-277126号公報に開示されたこの種の水分除去器を示す断面図である。

図において、(1)は容器、(2)は容器(1)内に存在する水の分子(3)を含む気体、(4)は容器(1)内に面し気体(2)と接触する第1の多孔性電極、(5)は第1の多孔性電極(4)に圧着や蒸着等により接合されたプロトン導電性固体(6)で、導電率の高い $H_2MO_{11}PO_{10} \cdot 29H_2O$ または $H_2W_{11}PO_{10} \cdot 29H_2O$ 等が使用される。(6)はプロトン導電性固体(6)の他方の面に同様に接合された第2の多孔性電極で、容器(1)の外部に面し外気と接触している。そして、両電極(4)(6)およびプロトン導電性固体(6)により水分除去器(7)を構成する。(8)は水分除去器(7)を容器(1)から絶縁する絶縁物で容器(1)に固着されている。(9)は第1の多孔性電極(4)を正、第2の多孔性電極(6)を負として直流電圧を印加する直流電源である。

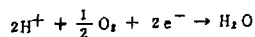
次に動作について説明する。容器(1)内の気体(2)に含まれる水分(3)は、プロトン導電性固体(6)と正に帯電している第1の多孔性電極(4)との界面において次の反応を生じる。



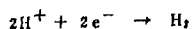
この反応により気体(2)に含まれていた水分(3)は

## 特開平2-9413(2)

分解され、その酸素分子 $O_2$ は容器(1)の中に残る。そして、分解された水素イオン(以下プロトンと称す) $H^+$ は、負に帯電している第2の多孔性電極(4)に引かれてプロトン導電性固体(5)中を矢印Aの向きに移動する。第2の多孔性電極(4)に到達したプロトン $H^+$ は、プロトン導電性固体(5)と第2の多孔性電極(4)との界面で次の反応を生じる。



または



この反応によりプロトン $H^+$ から水または水素を生成し、第2の多孔性電極(4)に接触する空間に放出される。そして以上の電気化学反応により、容器(1)の中の気体(2)に含まれる水分(3)が容器(1)外へ除去されることになる。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところで、以上で説明した電気化学反応即ち、容器(1)内の水分の分解、放出、除去の一連の反応は、プロトン導電性固体(5)と多孔性電極(4)との界面で起こるものである。

が従来より増大し、一連の反応が活発となつて水分除去の効率が増大する。

〔実施例〕

以下、この発明の一実施例について説明する。

水分除去器の基本的構成としては従来と同様であるので説明を省略するが、本実施例ではプロトン導電性固体として、パーフルオロスルホン酸基を有するカチオン交換膜を用い、多孔性電極としては多孔質薄膜状白金を用いた。そして、ドライエツチングの方法としてはスパッタエツチングによる方法を採用した。

なお、この前処理としてウエットエツチングを採用しないのは以下の理由による。即ち、プロトン導電性固体は一般に化学的に強固であり、ウエットエツチングによるいわば化学的な方法では均一な処理面を得ることが困難なこと、また、処理後、エツチング液を完全に除去することが困難であること等のためである。

次に、以上のこの発明の一実施例にもとづいて製造した除去器の性能を従来のものととの比較にお

従つて、両者の密着状態、界面状態が一連の反応に大きな影響を与えることが考えられる。

しかるに、従来の水分除去器の製造にあつてはプロトン導電性固体(5)と多孔性電極(4)とは単に圧着や蒸着等により接合するのみであつたため、結果として水分除去能力に一定の限界があつた。

この発明は以上の点を解決するためになされたもので、上記した界面状態を改善して反応を促進させ、高い水分除去能力が得られる水分除去器の製造方法を提供するものである。

〔課題を解決するための手段〕

この発明は、プロトン導電性固体の表面を予めドライエツチングにより処理した後、多孔性電極との接合を行うものである。

〔作用〕

プロトン導電性固体の表面をドライエツチングにより処理すると、多孔性電極と接合した場合の界面の密着度が向上し、界面状態が安定して良好となり、界面の電気抵抗が低下する。この結果、両電極間に印加する直流電圧に対して流れる電流

いて測定した結果について説明する。

第2図は、プロトン導電性固体(5)と多孔性電極(4)との界面における電気抵抗を、今回の発明によるものと従来の方法によるものとを比較するため実施した測定のための回路図で、直流電源(6)から水分除去器(7)に一定の電圧を印加したときの電流を電流計(8)により測定できるようにしている。即ち、一定の電圧(5V)を印加したときに流れる電流値を比較することによつて、上記界面の抵抗の大小を比較するものである。

第3図は第2図の回路による測定値の時間経過を示すもので、図において④は上記のスパッタエツチング処理を施したサンプル、⑤はその処理を施さないサンプルにおける特性を示しており、同図からスパッタエツチング処理によつて大幅に電流が増加しており、従つてプロトン導電性固体(5)と多孔性電極(4)との界面の抵抗値が大幅に低減していることが判る。

第4図は、上記の両サンプルによる水分除去器を容器に取付け、一定の電圧を印加して運転した

## 特開平2-9413(3)

場合の除湿特性を示すものである。この場合の容器には、内外の圧力差を緩和するためその一部に小さな開口が設けられており、容器の外部の空気は相対湿度約60%(同図①)に保たれている。

同図の特性④はスパッタエッチング処理を施したサンプルを使用した場合の容器内の相対湿度、特性⑤は同処理を施さないサンプルを使用した場合の容器内の相対湿度の時間経化を示す。④⑤共、約2時間経過後、容器の開口から流入する吸湿度と、水分除去器によつて容器外へ排出する除湿度とがバランスし、以後、ほぼ一定の湿度となっている。このバランスした状態における容器外との湿度差を比較すると、スパッタエッチング処理無⑤のものが約10%であるのに対し、スパッタエッチング処理有④のものが約20%となっており、同処理によつてプロトン導電性固体と多孔性電極との界面における一連の電気化学反応の効率が大幅に上昇していることを裏付けている。

なお上記実施例では、ドライエッチングの方法としてスパッタエッチングを採用したが、この発

明は、これに限定されるものではなく、いわゆる物理的にエッチングを行う他のドライエッチング法を適用してもよい。

## 〔発明の効果〕

以上のように、この発明では、プロトン導電性固体の表面を予めドライエッチングにより処理した後、多孔性電極との接合を行うようにしたので、両者の界面状態が良好となつてこの部分の電気抵抗が低減し、両電極間に一定の電圧を印加した場合に流れる電流が増大して反応が活発となり水分除去の効率が向上する。

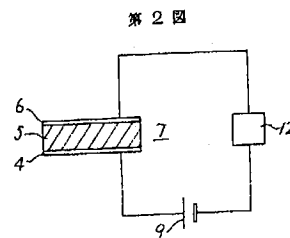
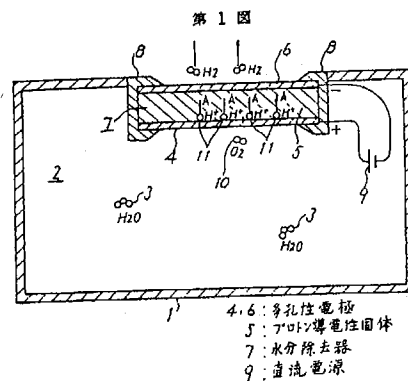
## 4. 図面の簡単な説明

第1図は容器に取付けた水分除去器を示す断面図、第2図はこの発明による水分除去器の特性を従来のものと比較測定するための回路図、第3図、第4図はこの発明による水分除去器と従来のものとのそれぞれ電流および除湿の特性を比較して示す特性図である。

図において、(4)(6)は多孔電極、(5)はプロトン導電性固体、(7)は水分除去器、(9)は直流電源である。

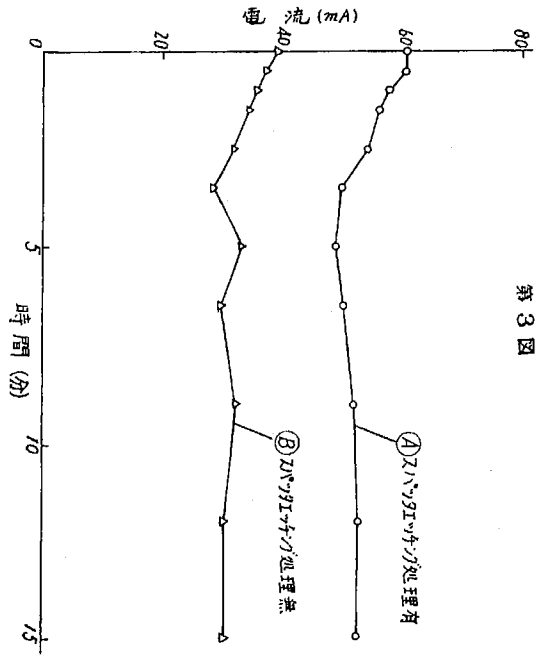
なお、各図中同一符号は同一または相当部分を示す。

代理人 弁理士 大 岩 増 雄



特開平2-9413(4)

第3圖



第4圖

